

PCT/JP2004/005290

14. 4. 2004

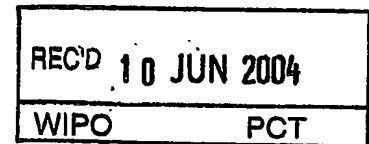
日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 1 5 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 1 0 4 5 3
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 1 0 4 5 3]



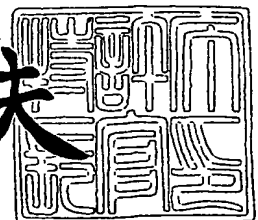
出 願 人 横 浜 ゴ ム 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 5 月 2 7 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 4 - 3 0 4 5 0 0 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 P2002498

【提出日】 平成15年 4月15日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B60C 23/00

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県平塚市追分 2 番 1 号 横浜ゴム株式会社 平塚
製造所内

 【氏名】 桑島 雅俊

【特許出願人】

 【識別番号】 000006714

 【氏名又は名称】 横浜ゴム株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100066865

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小川 信一

【選任した代理人】

 【識別番号】 100066854

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 野口 賢照

【選任した代理人】

 【識別番号】 100066865

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 斎下 和彦

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 002912

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1
【プルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 タイヤ警報装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ランフラット走行時にタイヤのランフラット走行限界を警告するタイヤ警報装置であって、サイドウォール部にランフラット走行を可能にする補強層を配置した空気入りタイヤをホイールのリムに組み付けたタイヤ／ホイール組立体内に設置する、ランフラット走行限界を警告するのに使用するタイヤ温度センサーを有し、該タイヤ温度センサーを前記サイドウォール部の内面に配置したタイヤ警報装置。

【請求項 2】 ランフラット走行時にタイヤのランフラット走行限界を警告するタイヤ警報装置であって、ランフラット走行時に空気入りタイヤを支持するランフラット用支持体をホイールのリムに取り付けたタイヤ／ホイール組立体内に設置する、ランフラット走行限界を警告するのに使用するタイヤ温度センサーを有し、該タイヤ温度センサーを前記ランフラット用支持体がタイヤと接触して支持するランフラット用支持体の支持領域に配置したタイヤ警報装置。

【請求項 3】 ランフラット走行時にタイヤのランフラット走行限界を警告するタイヤ警報装置であって、ランフラット走行時に空気入りタイヤを支持する金属製支持部材を備えたランフラット用支持体をホイールのリムに取り付けたタイヤ／ホイール組立体内に設置する、ランフラット走行限界を警告するのに使用するタイヤ温度センサーを有し、該タイヤ温度センサーを前記金属製支持部材に配置したタイヤ警報装置。

【請求項 4】 前記タイヤ／ホイール組立体内に配置するタイヤ内圧センサーと、車両走行速度を取得する速度取得手段と、前記タイヤ温度センサー、タイヤ内圧センサー、及び速度取得手段からの検出信号に基づいてランフラット走行限界を判定する処理手段とを有する請求項 1, 2 または 3 に記載のタイヤ警報装置。

【請求項 5】 前記処理手段が、タイヤ内圧に応じて危険度を評価する評価関数 f_1 と、走行速度に応じて危険度を評価する評価関数 f_2 と、タイヤ温度に応じて危険度を評価する評価関数 f_3 とを組み合わせて時間を変数とする総合評

価関数 f_4 を時間で積分した時間積分値を算出し、該時間積分値と予め設定した限界値 L とに基づいてランフラット走行限界を判定する請求項 4 に記載のタイヤ警報装置。

【請求項 6】 前記処理手段が、ランフラット走行限界に達していないと判定した際に、所定の速度においてランフラット性能を予め評価した、ランフラット走行可能な距離によって分類された分類値でランフラット走行限界までの走行距離を予測可能にした請求項 5 に記載のタイヤ警報装置。

【請求項 7】 前記処理手段において、走行前のタイヤ内圧を車両の指定空気圧に設定した後の、タイヤ内圧、走行速度、タイヤ温度の履歴をマップデータとして記憶しておいて基準データとし、後で採取したデータとそれらの基準データを参照することで基準とのずれを検証可能にした請求項 5 または 6 に記載のタイヤ警報装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ランフラット走行時にタイヤのランフラット走行限界を警告するタイヤ警報装置に関し、更に詳しくは、ランフラット走行限界を精度良く警告することができるタイヤ警報装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

車両の走行中に空気入りタイヤがパンクした場合でも、数百 km 程度の緊急走行（ランフラット走行）を可能にするようにする技術が市場の要請から多数提案されており、近年、そのような技術を実用化した安全タイヤやタイヤ／ホイール組立体が徐々に普及しつつある。これらの安全タイヤやタイヤ／ホイール組立体は、パンクなどによりタイヤの内圧が減少しても、見た目にタイヤ内圧の低下がわかり難いため、安全性確保の理由により、タイヤの状態を監視する装置を併用することが求められている。

【0003】

従来、タイヤの状態を監視する装置として、例えば、タイヤの空気圧を検出す

る空気圧検出手段、タイヤの温度を検出する温度検出手段、空気圧検出手段により検出された空気圧及び温度検出手段により検出されたタイヤ温度に基づいてタイヤのバースト発生を予測するバースト発生予測手段とを備えたタイヤの状態監視装置（例えば、特許文献1参照）や、タイヤ内の空気圧を圧力センサーにより検出して車体側に無線で報知するタイヤ空気圧警報装置（例えば、特許文献2参照）が提案されている。

【0004】

【特許文献1】

特開平6-211012号公報

【特許文献1】

特開2000-355203号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した装置は、車両に装着した通常の空気入りタイヤの状態を監視する装置としては好適に使用することができるが、上記安全タイヤやタイヤ／ホイール組立体に用いた場合には、ランフラット走行時にドライバーにランフラット走行限界（タイヤが破壊する前に走行を停止する限界）を精度良く警告することができない。

【0006】

本発明は、ランフラット走行時にドライバーにランフラット走行限界を精度良く警告することが可能なタイヤ警報装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する本発明のタイヤ警報装置は、ランフラット走行時にタイヤのランフラット走行限界を警告するタイヤ警報装置であって、サイドウォール部にランフラット走行を可能にする補強層を配置した空気入りタイヤをホイールのリムに組み付けたタイヤ／ホイール組立体内に設置する、ランフラット走行限界を警告するのに使用するタイヤ温度センサーを有し、該タイヤ温度センサーを前記サイドウォール部の内面に配置したことを特徴とする。

【0008】

ランフラット走行を可能にする補強層をサイドウォール部に配置したタイヤ／ホイール組立体では、ランフラット走行時に荷重を支持する補強層が発熱して破壊され、ランフラット走行を不能にするが、このようにタイヤ温度センサーを補強層の近傍となるサイドウォール部の内面に配置したので、ランフラット走行の限界を左右する補強層の発熱する温度をタイヤ温度センサーでより正確に測定できるようになり、その温度データを用いてランフラット走行限界を警告することが可能になるため、ランフラット走行時にドライバーにランフラット走行限界を精度良く警告することができる。

【0009】

本発明の他のタイヤ警報装置は、ランフラット走行時にタイヤのランフラット走行限界を警告するタイヤ警報装置であって、ランフラット走行時に空気入りタイヤを支持するランフラット用支持体をホイールのリムに取り付けたタイヤ／ホイール組立体内に設置する、ランフラット走行限界を警告するのに使用するタイヤ温度センサーを有し、該タイヤ温度センサーを前記ランフラット用支持体がタイヤと接触して支持するランフラット用支持体の支持領域に配置したことを特徴とする。

【0010】

ランフラット用支持体を配置したタイヤ／ホイール組立体では、ランフラット走行時にランフラット用支持体と繰り返し接触するタイヤのトレッド部が発熱して破壊され、ランフラット走行不能になるが、このようにタイヤ温度センサーをトレッド部の近傍となるランフラット用支持体の支持領域に配置することで、ランフラット走行時に発熱するトレッド部の温度をタイヤ温度センサーでより正確に測定できるようになるため、ランフラット走行時にドライバーにランフラット走行限界を精度良く警告することが可能になる。

【0011】

本発明の更に他のタイヤ警報装置は、ランフラット走行時にタイヤのランフラット走行限界を警告するタイヤ警報装置であって、ランフラット走行時に空気入りタイヤを支持する金属製支持部材を備えたランフラット用支持体をホイールの

リムに取り付けたタイヤ／ホイール組立体内に設置する、ランフラット走行限界を警告するのに使用するタイヤ温度センサーを有し、該タイヤ温度センサーを前記金属製支持部材に配置したことを特徴とする。

【0012】

このように金属製支持部を備えたランフラット用支持体を取り付けたタイヤ／ホイール組立体では、熱伝導が良好な金属製支持部にタイヤ温度センサーを配置することで、発熱するトレッド部の温度をタイヤ温度センサーでより正確に測定できるため、ランフラット走行時にドライバーにランフラット走行限界を精度良く警告することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の構成について添付の図面を参照しながら詳細に説明する。

【0014】

図1, 2は、本発明のタイヤ警報装置の一実施形態を示し、1はランフラット走行を可能にした空気入りタイヤ、2は空気入りタイヤ1をホイールWのリムRに組み付けたタイヤ／ホイール組立体X内に配置するタイヤ側ユニット、3は車両に装着する車両側ユニットである。

【0015】

空気入りタイヤ1は、タイヤ内側にインナーライナー層4が配置され、その外側に左右のビード部5間に装架されたカーカス層6が設けられている。カーカス層6の両端部がビード部5に埋設されたビードゴア7の周りにビードフィラー8を挟み込むようにしてタイヤ内側から外側に折り返されている。

【0016】

トレッド部9のカーカス層6外周側にはベルト層10が配設され、その外周側にベルトカバー層11が設けられている。サイドウォール部12には、インナーライナー層4とカーカス層6との間にランフラット走行を可能にする断面三日月状の補強層13が配置され、ランフラット走行時にこの補強層13で荷重を支持することによりランフラット走行できるようにしている。

【0017】

タイヤ側ユニット 2 は、タイヤ温度を検出するタイヤ温度センサー 14 と、このセンサー 14 で検出された検出信号を車両側ユニット 3 に送信するアンテナ 15 を有する送信手段 16 を備えている。送信手段 16 は、タイヤ温度センサー 14 で検出されたタイヤ温度を所定の時間間隔でアンテナ 15 から断続的に送信するようになっている。タイヤ側ユニット 2 は補強層 13 に対面するサイドウォール部 12 の内面 12a に装着され、タイヤ温度センサー 14 をランフラット走行の限界を左右する補強層 13 の近傍に配置するようにしている。

【0018】

車両側ユニット 3 は、アンテナ 15 から送信された検出信号を受信するアンテナ 17 を有する受信手段 18、検出信号に基づいてランフラット走行限界を判定する処理手段 19、処理手段 19 で判定したランフラット走行限界をドライバーに報知する警告手段 20 を備えている。処理手段 19 の記憶部 21 には、ランフラット走行限界に対応する、予め設定した限界温度が記憶しており、処理手段 19 ではタイヤ温度センサー 14 で検出された温度データと限界温度とを比較し、検出された温度データが限界温度を超えると、ランフラット走行限界に達したと判定し、警告手段 20 に警告信号を送信し、警告手段 20 がドライバーにランフラット走行限界であることを音声などにより警告するようになっている。

【0019】

また、記憶部 21 には、タイヤ温度に応じて危険度を評価する評価関数 f_3 と、危険度の限界値が記憶されている。評価関数 f_3 は実験から求められたものであり、温度と共に単調増加する形で記述され、例えば、

$$f_3 = a_3 T^{C3}$$

で表される。式中、 a_3 は正の実数値からなる定数で、 $10^{-5} \sim 10^{-3}$ の範囲を好ましく使用することができる。 $C3$ は $1.5 \sim 3.5$ の範囲の定数、 T はタイヤ温度 (°C) である。図 3 に横軸をタイヤ温度 T 、縦軸を危険度とした評価関数 f_3 のグラフ図を示す。

【0020】

処理手段 19 では、タイヤ温度センサー 14 で検出された温度データの値が危険度の限界値を超えていない場合、記憶部 21 に蓄積された温度の時刻歴データ

において、最新の温度データから少なくとも3点以上前（急激な温度変化をより正確に捉えるため）までの温度データを参照して、その区間の近似関数を求め、その関数により外挿して（近似関数を評価関数 f_3 に当てはめ）危険度の限界値に対応する温度にいたるまでの時間を推定するようになっている。近似関数は予めその関数形を決めておくが、具体的には2次以上の多項式が好ましく、その関数形に従って最小二乗法等の手法により、その関数の係数を求めることができる。

【0021】

また、処理手段19の記憶部21には、所定の一定速度（例えば90km/h）でランフラット走行した時のランフラット性能を予め評価したデータが、ランフラット走行可能な距離あるいは時間によって分類された分類値 a , b , c ・・・（例えば、距離の場合には a は100km以下、 b は100～200km、 c は200～300km・・・）として入力されており、分類値が任意に入力可能になっている。

【0022】

上記で求められた危険度の限界値に達するまでの推定時間が、予め分類値に対して相関させてあり、推定時間より所定の一定速度で走行した場合の、ランフラット走行限界に達するまでの走行距離もしくは走行時間を上記分類値として予測できるようにしている。

【0023】

上述した空気入りタイヤ1（タイヤ／ホイール組立体X）では、ランフラット走行時に荷重を支持する補強層13が破壊されるとランフラット走行が不能になるが、その破壊に至る過程において、繰り返し大きく変形する補強層13の発熱が極めて大きく、他の部分より温度が大幅に上昇する。その温度が高いほどランフラット走行限界となる危険度が高くなる。

【0024】

本発明では、その知見に基づき、タイヤ温度センサー14を有するタイヤ側ユニット2を補強層13近傍のサイドウォール部12の内面12aに配置し、タイヤ温度として補強層13の発熱温度をタイヤ温度センサー14でより正確に測定できるようにし、その温度データを用いて処理手段19でランフラット走行限界

を判定することができるようにしたので、ランフラット走行時にドライバーにランフラット走行限界を精度良く警告することが可能になる。

【0025】

また、タイヤ温度に応じて危険度を評価する評価関数 f_3 を設定することにより、ランフラット走行限界に達するまでの走行時間もしくは走行距離を予測することができるので、ドライバーに予めランフラット走行限界を知らせ、タイヤ交換時期の情報を提供することができる。

【0026】

図4は、上述した本発明のタイヤ警報装置を、ランフラット走行時に空気入りタイヤ31を支持するランフラット用支持体32をホイールWのリムRに取り付けたタイヤ／ホイール組立体X' に使用したものである。空気入りタイヤ31は、上述した補強層13がない一般的な構造のものである。

【0027】

ランフラット用支持体32は、金属、樹脂などの剛性材から形成された環状シェル33と、ゴム、弾性樹脂などの弾性材から形成された左右の弾性リング34とから構成されている。タイヤ／ホイール組立体X' が車両に装着されて走行中に空気入りタイヤ31がパンクすると、そのパンクして潰れた空気入りタイヤ31のトレッド部31aが環状シェル33の外周側の支持領域33Xで支持された状態になり、ランフラット走行を可能にしている。

【0028】

上記のようなタイヤ／ホイール組立体X' では、ランフラット走行時に環状シェル33と繰り返し接触するトレッド部31aが発熱して破壊され、ランフラット走行不能になる。そこで、タイヤ側ユニット2を、トレッド部31aと接触して支持する環状シェル33の支持領域33Xに配置するようにしたのである。図示する例では、環状シェル33の支持領域33Xが2つの凸状支持部33Aを凹状接続部33Bでシェル幅方向に接続して構成されており、その接続部33Bの内面にタイヤ側ユニット2を取り付けている。

【0029】

それに代えて、タイヤ側ユニット2は、図5(a)に示すように、接続部33

Bの外面に装着してもよく、また、図5 (b) に示すように、支持部33Aの内面に配置するようにしてもよい。

【0030】

更には、図6に示すように、環状シェル33の表面に形成した凹部35にタイヤ側ユニット2を配置してもよい。図6 (a) は環状シェル33の外側表面に形成した凹部35にタイヤ側ユニット2を配置したものであり、図6 (b) は環状シェル33の内側表面に形成した凹部35にタイヤ側ユニット2を配置した例を示している。このように凹部35にタイヤ側ユニット2を収容することで、支持領域33Xの支持部33Aの凸端部外面にタイヤ側ユニット2を取り付け、トレッド部31aに極力近づけた位置に配置することが可能になる。

【0031】

また、上記環状シェル33が金属からなる金属製支持部材の場合には、熱伝導が極めて良好なため、タイヤ側ユニット2を破損しない箇所であれば環状シェル33のいずれの位置に、例えば、図7に示すように支持領域33Xから外れた弾性リング34近傍の環状シェル33の表面に配置してもよい。

【0032】

このようなランフラット走行時にタイヤを支持するランフラット用支持体32をリムRに取り付けたタイヤ／ホイール組立体X' にも本発明のタイヤ警報装置を好適に使用することができる。

【0033】

また、ランフラット用支持体32は、上述した構造のものに限定されず、例えば、リムRに取り付けたT字状やI字状の中子などからなるランフラット用支持体であってもよい。

【0034】

図8は、本発明のタイヤ警報装置の他の実施形態を示す。上記と同様の位置に取り付けられるタイヤ側ユニット42は、タイヤ温度を検出するタイヤ温度センサー44とタイヤ内圧を検出するタイヤ内圧センサー45、及びタイヤ温度センサー44とタイヤ内圧センサー45で検出された検出信号を車両側ユニット43に送信するアンテナ46を有する送信手段47を備えている。各検出信号はアン

テナ 46 から所定の時間間隔で断続的に送信されるようになっている。

【0035】

車両側ユニット 43 は、アンテナ 46 から送信された検出信号を受信するアンテナ 48 を有する受信手段 49、車両から車両走行速度を取得する速度取得手段 50、受信手段 49 から入力されるタイヤ温度の検出信号とタイヤ内圧の検出信号、及び速度取得手段 50 からの検出信号に基づいてランフラット走行限界を判定する処理手段 51、処理手段 51 で判定したランフラット走行限界をドライバーに報知する警告手段 52、時間情報データを処理手段 51 に供給するクロック手段 53 を備えている。

【0036】

処理手段 51 の記憶部 54 には、タイヤ内圧に応じて危険度を評価する評価関数 f_1 、車両走行速度に応じて危険度を評価する評価関数 f_2 、及びタイヤ温度に応じて危険度を評価する評価関数 f_3 が記憶されている。これらの評価関数は実験から求められたものであり、各評価関数を図 9、10、3 に示す。

【0037】

図 9 はタイヤ内圧に応じて危険度を評価可能な評価関数 f_1 であり、内圧と共に単調に減少する形で記述され、例えば、

$$f_1 = a_1 e^{C1P}$$

で表される。式中、 a_1 は正の実数値からなる定数で、 $10^{-1} \sim 10^1$ の範囲を好ましく使用することができる。 $C1$ は $2.0 \sim 8.0$ の範囲の定数、 P は実際のタイヤ空気圧／タイヤ設定空気圧の比である。この実際のタイヤ空気圧は、タイヤ内圧センサー 45 で検出された値が使用される。なお、図 9 のグラフ図における横軸は実際のタイヤ空気圧／タイヤ設定空気圧の比 P 、縦軸は危険度である。

【0038】

図 10 は車両走行速度に応じて危険度を評価する評価関数 f_2 であり、速度に対して単調に増加する形で記述され、例えば、

$$f_2 = a_2 V^{C2}$$

で表される。式中、 a_2 は正の実数値からなる定数で、 $10^{-1} \sim 10^1$ の範囲を

好ましく使用することができる。C2は1.5～3.5の範囲の定数、Vは車両の走行速度/100である。この車両の走行速度は、速度取得手段50で得られた値が用いられる。なお、図10のグラフ図における横軸は上記V、縦軸は危険度である。

【0039】

図3のタイヤ温度に応じて危険度を評価する評価関数 f_3 は、上述した通りである。

【0040】

なお、上述した a_1 、 a_2 、 a_3 は、評価関数 f_1 、 f_2 、 f_3 の各値の桁が揃うように設定される。

【0041】

処理手段51は、上記評価関数 f_1 、 f_2 、 f_3 を組み合わせ、以下の式で表される時間 t を変数とする式を作成し、これを総合危険度を評価する総合評価関数 f_4 とする。図11にその一例をグラフ図にして示す。横軸は時間 t 、縦軸は総合危険度である。

【0042】

$$f_4 = m_1 a_1 e^{ClP(t)} + m_2 a_2 V(t)^{C2} + m_3 a_3 T(t)^{C3}$$

但し、 $m_1 \sim m_3$ は、重み付けの係数であり、通常は $m_1 \sim m_3 = 1$ が用いられるが、タイヤサイズや構造などによって内圧、速度、温度の寄与が異なる場合には、それに応じて適宜変更する。その場合、一般に1～10の範囲から選択することができる。

【0043】

次いで、下記式で表すように、上記総合評価関数 f_4 を最新の測定時刻より前の測定時刻 t_1 （例えば、1分～1時間前の時刻）とそれから t_0 時間さかのぼった時刻 $t_1 - t_0$ の区間の時間積分値 $F_{t=t_1}$ を算出する。この積分時には、区間のデータ数としては、50点～1000点位がよい。時間 t_0 は任意の設定が可能であるが、好ましくは1時間～100時間の間で設定するのがよい。

【0044】

【数1】

$$F_{t=t_1} = \int_{t_1-t_0}^{t_1} f_4 dt$$

【0045】

更に、ランフラット走行限界の判定に用いる基準値 f_c を下記式により求める

$$f_c = F_{t=t_1} / t_0$$

【0046】

次いで、最新の時刻 t_2 における f_4 の値 f_{t2} と基準値 f_c 、及び予め設定されて記憶部 54 に記憶させた限界値 L を用いて下記の式を満たす場合には、ランフラット限界に達していると判定し、警告手段 52 に警告信号を送信し、警告手段 52 がドライバーにランフラット走行限界であることを警告する。

$$f_{t2} / f_c > L$$

なお、限界値 L は、タイヤの仕様により決定されるが、その範囲は 2～5 の範囲で適宜設定される。

【0047】

処理手段 51 では、危険度の限界値を超えていないと判断した場合、記憶部 54 に蓄積された総合評価関数 f_4 の時刻歴データにおいて、最新の f_4 の値から少なくとも 3 点以上前までのデータを参照して、その区間の近似関数を求め、その関数により外挿して（近似関数を総合評価関数 f_4 に当てはめ）危険度の限界値にいたるまでの時間を推定するようになっている。近似関数は予めその関数形を決めておくが、上記と同様に、具体的には 2 次以上の多項式が好ましく、その関数形に従って最小二乗法等の手法により、その関数の係数を求めることができる。

【0048】

また、処理手段 51 の記憶部 54 には、所定の一定速度（例えば 90 km/h）でランフラット走行した時のランフラット性能を予め評価したデータが、ランフラ

ット走行可能な距離あるいは時間によって分類された分類値 a , b , c ・・・(例えば、距離の場合には a は 100km 以下、 b は 100～200km、 c は 200～300km・・・) として入力されており、分類値が任意に入力可能になっている。

【0049】

上記で求められた危険度の限界値に達するまでの推定時間が、予め分類値に対して相関させてあり、推定時間より所定の一定速度で走行した場合の、ランフラット走行限界に達するまでの走行距離もしくは走行時間を上記分類値として予測できるようにしている。

【0050】

本発明者は、ランフラット走行時における限界について鋭意検討し、種々の実験を重ねた結果、以下のことを知見した。

【0051】

即ち、タイヤ内圧が低いほどランフラット走行限界となる危険度が高く、車両の走行速度が速いほどランフラット走行限界となる危険度が大きくなり、また上述したようにタイヤ温度が高くなるほどランフラット走行限界となる危険度が増大し、このような危険度を評価する評価関数 f_1 , f_2 , f_3 が、上述した非線形に変化する式で表すことができることを見出した。

【0052】

更に、これらの評価関数 f_1 , f_2 , f_3 は、互いに相関関係があり、上述した時間を変数とする総合評価関数 f_4 として関係付けることができ、その時間積分値 $F_{t=t1}$ と予め設定した限界値 L とに基づいて、上述したようにランフラット走行限界を判定することで、ランフラット走行時における限界を精度良く判定することができるのである。

【0053】

上述した総合評価関数 f_4 は重み付けの係数 $m_1 \sim m_3$ を $f_1 \sim f_3$ にそれぞれ掛け合わせた積の和で規定したが、

$$f_4 = a_1 e^{C1P(t)m1} + a_2 V(t)^{C2m2} + a_3 T(t)^{C3m3}$$

となる総合評価関数 f_4 であってもよく、 $f_1 \sim f_3$ のいずれか一つが 0 であっても、 $f_4 = 0$ にならない式となるようにし、このような総合評価関数 f_4 であ

っても、上記と同様にして判定することができる。但し、限界値 L はその式に応じて変更した値となる。

【0054】

このように本発明の他の実施形態では、相関する上記評価関数 f_1, f_2, f_3 より得られる総合評価関数 f_4 の時間積分値と予め設定した限界値 L とに基づいてランフラット走行限界を判定することで、ランフラット走行時にドライバーにランフラット走行限界をより精度よく警告することが可能になる。

【0055】

本発明において、タイヤ側ユニット42は、タイヤ温度センサー44を含むユニットと、タイヤ内圧センサー45を含むユニットとを別々に構成にし、タイヤ温度センサー44を含むユニットを上記ように高発熱部位の近傍に取り付け、タイヤ内圧センサー45を含むユニットはリムRなどに設置するようにしてもよい。

【0056】

上記処理手段51は、新車購入時点、あるいはタイヤ交換時点でのタイヤ内圧を車両の指定空気圧（車両に記載された空気圧、あるいはJATMA（2002年）に記載の空気圧）に設定した後、最大1000km程度まで走行したタイヤ初期時のタイヤ内圧、走行速度、タイヤ温度のデータ履歴をそれぞれマップデータとして記憶部54に記憶し、各マップデータの平均値などをそれぞれタイヤ内圧、走行速度、タイヤ温度の基準データとして、その基準データを参照して、その後の走行時に得られるタイヤ内圧、走行速度、タイヤ温度のデータと基準データとを比較して基準データとのずれ量を算出可能にし、基準データとのずれを検証可能に構成するのがよい。これにより、タイヤ初期後の通常走行時におけるタイヤの状態を容易に検証することができる。

【0057】

また、タイヤ温度センサー14, 44は、破壊する高発熱部位の箇所を測定するものが上述したように1つあればよいが、それとは別に、タイヤ空洞部内の温度を測定するタイヤ温度センサーを設けることができる。このタイヤ温度センサーにより、高発熱部位との温度差分で判定すれば、環境因子（例えば、路面温度

や気温等) による影響を取り除くことが可能となり、より高精度にすることができる。

【0058】

【発明の効果】

上述したように本発明は、ランフラット走行限界を警告するのに使用するタイヤ温度センサーをランフラット走行可能なタイヤ／ホイール組立体内の適切な位置に配置するので、ランフラット走行時にドライバーにランフラット走行限界を精度良く警告することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明のタイヤ警報装置の一実施形態のタイヤ側ユニットをタイヤ／ホイール組立体に取り付けた状態を示す要部断面図である。

【図2】

本発明のタイヤ警報装置の一実施形態を示す説明図である。

【図3】

タイヤ温度に応じて危険度を評価する評価関数 f_3 を示すグラフ図である。

【図4】

本発明のタイヤ警報装置の一実施形態のタイヤ側ユニットを他のタイヤ／ホイール組立体に取り付けた例を示す要部断面図である。

【図5】

(a), (b) は、それぞれ本発明のタイヤ警報装置の一実施形態のタイヤ側ユニットを図4のランフラット用支持体の他の位置に取り付けた例を示す要部断面図である。

【図6】

(a), (b) は、それぞれ本発明のタイヤ警報装置の一実施形態のタイヤ側ユニットを図4のランフラット用支持体に取り付ける他の例を示す要部拡大断面図である。

【図7】

本発明のタイヤ警報装置の一実施形態のタイヤ側ユニットを図4のランフラッ

ト用支持体に取り付ける更に他の例を示す要部断面図である。

【図 8】

本発明のタイヤ警報装置の他の実施形態を示す説明図である。

【図 9】

タイヤ内圧に応じて危険度を評価する評価関数 f_1 を示すグラフ図である。

【図 10】

車両走行速度に応じて危険度を評価する評価関数 f_2 を示すグラフ図である。

【図 11】

総合評価関数 f_4 の一例を示すグラフ図である。

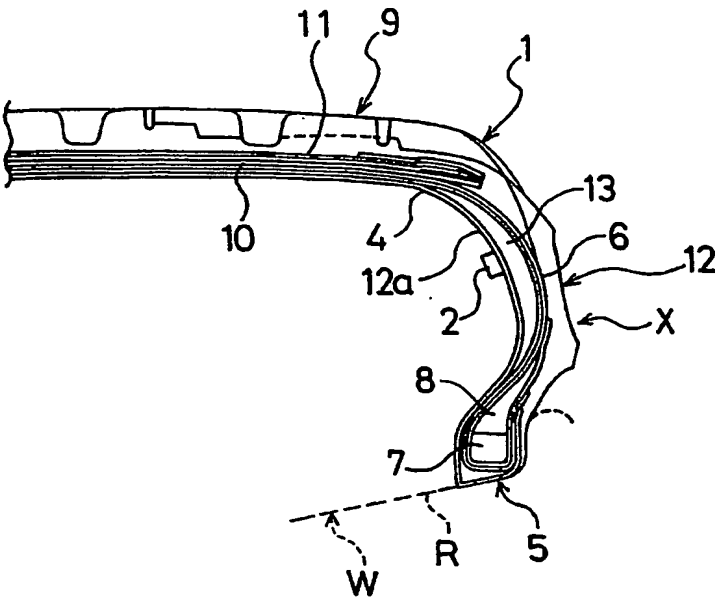
【符号の説明】

- | | |
|---------------|-------------------|
| 1 空気入りタイヤ | 2 タイヤ側ユニット |
| 3 車両側ユニット | 12 サイドウォール部 |
| 12a 内面 | 13 補強層 |
| 14 タイヤ温度センサー | 19 処理手段 |
| 20 警告手段 | 21 記憶部 |
| 32 ランフラット用支持体 | 42 タイヤ側ユニット |
| 43 車両側ユニット | 44 タイヤ温度センサー |
| 45 タイヤ内圧センサー | 50 速度取得手段 |
| 51 処理手段 | 52 警告手段 |
| 54 記憶部 | R リム |
| W ホイール | X, X' タイヤ／ホイール組立体 |

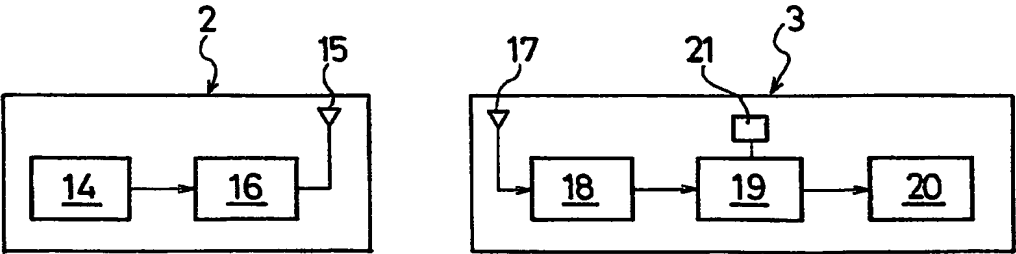
【書類名】

図面

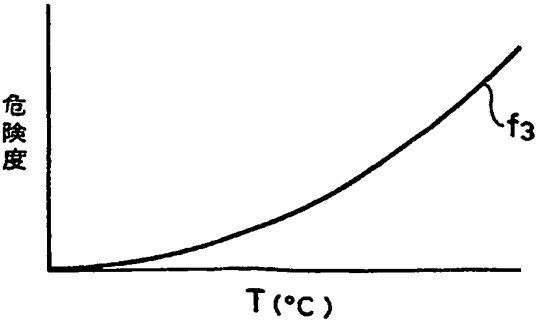
【図 1】



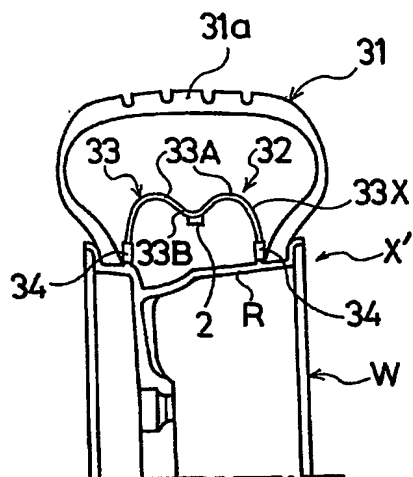
【図 2】



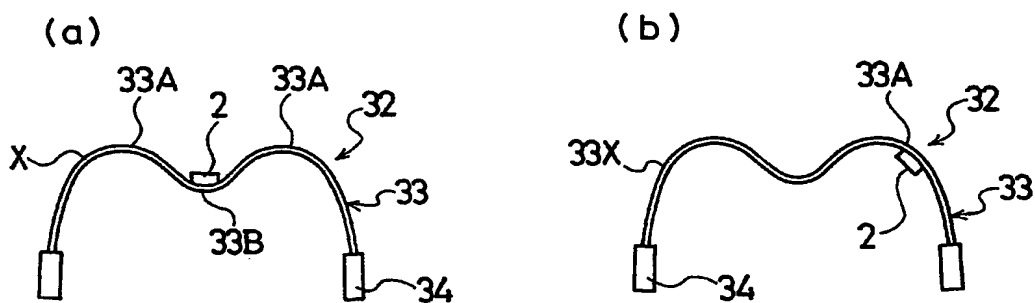
【図 3】



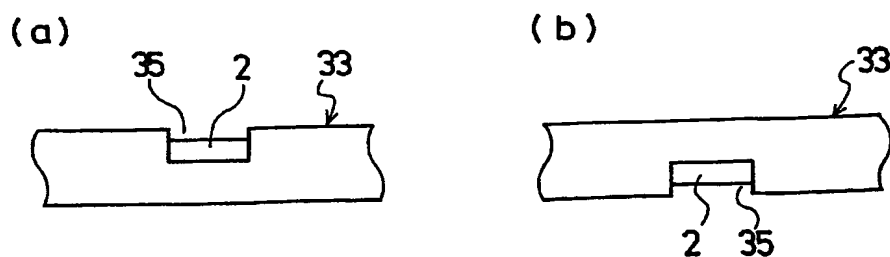
【図 4】



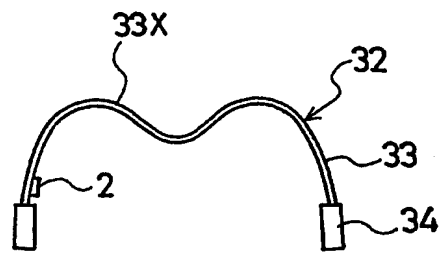
【図 5】



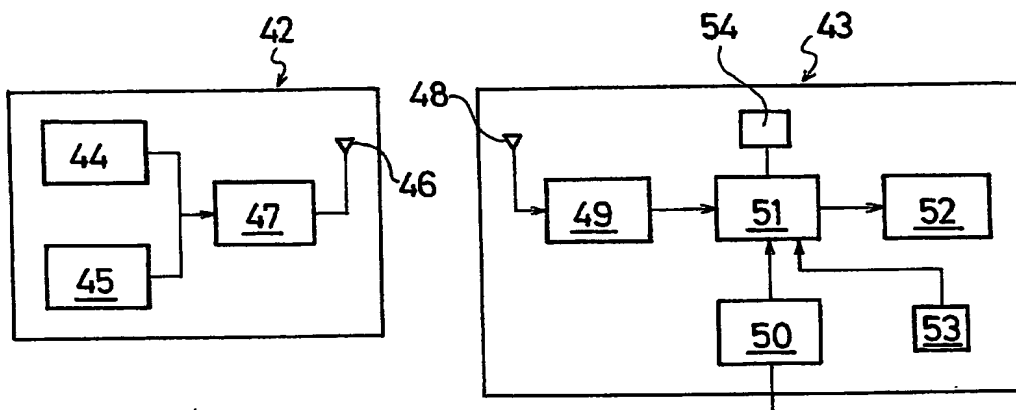
【図 6】



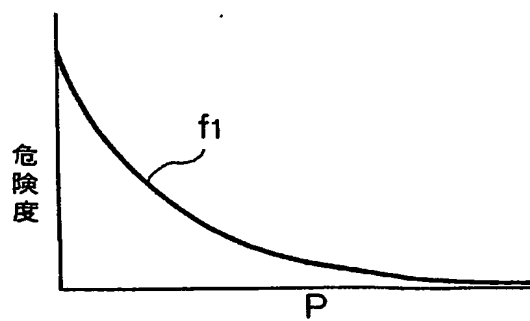
【図 7】



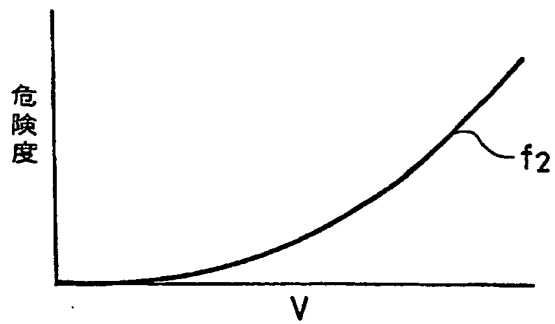
【図 8】



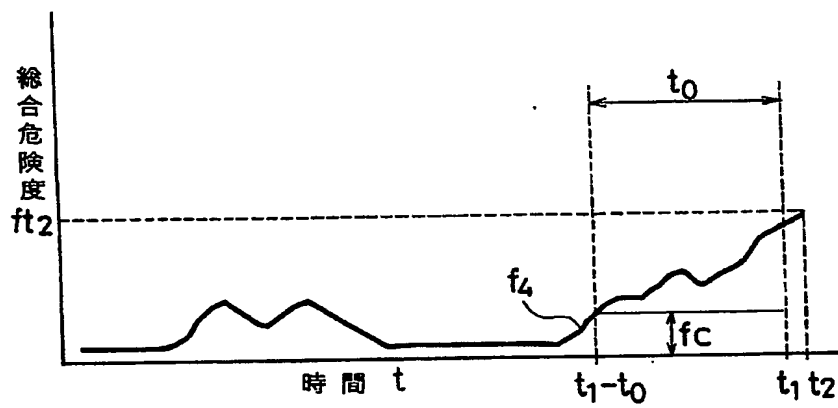
【図 9】



【図 10】



【図 1 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ランフラット走行時にドライバーにランフラット走行限界を精度良く警告することが可能なタイヤ警報装置を提供する。

【解決手段】 サイドウォール部 12 にランフラット走行を可能にする補強層 13 を配置した空気入りタイヤ 1 をホイール W のリム R に組み付けたタイヤ／ホイール組立体 X 内に設置する、ランフラット走行限界を警告するのに使用するタイヤ温度センサー 14 を有し、このタイヤ温度センサー 14 を補強層 13 を配置したサイドウォール部 12 の内面 12a に取り付ける。

【選択図】 図 1

特願 2003-110453

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006714]

1. 変更年月日	1990年 8月 7日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区新橋5丁目36番11号
氏 名	横浜ゴム株式会社